



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00921**

(22) Data de depozit: **30.09.2010**

(41) Data publicării cererii:
30.05.2012 BOPI nr. 5/2012

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA POLITEHNICĂ
BUCUREȘTI - CENTRUL DE CERCETARE-
DEZVOLTARE PENTRU MECATRONICĂ,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.313,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• ALEXANDRESCU NICOLAE,
STR. NATAȚIEI NR.23, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;

• UDREA CONSTANTIN,
STR. VULCAN JUDEȚU NR.37, BL.B1C,
SC.1, ET.2, AP.10, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CARTAL LAURENȚIU ADRIAN,
ALEEA REȘITA D. NR.5, BL.A8, SC.D, ET.2,
AP.54, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• APOSTOLESCU TUDOR CĂTĂLIN,
STR. VULCAN JUDEȚU NR.37, BL.B1C,
SC.1, ET.2, AP.10, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) DOZATOR AUTOMAT, PORTABIL, CU PRECIZIE MICROLITRICĂ, ACȚIONAT CU FIR CU MEMORIA FORMEI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dozator automat, portabil, cu precizie microlitică, acționat cu fir cu memoria formei, care permite dozarea unor lichide, inclusiv oftalmologice, în picături de volume microlitice. Dozatorul conform invenției este constituit dintr-un corp (1) închis în partea superioară cu un capac (2), care continuă în partea inferioară cu un tub (4) în care se poate deplasa axial un piston (6), tubul (4) și pistonul (6) fiind părți componente ale unei seringi normalizate, în care inițial se plasează volumul de lichid ce urmează a fi dozat, deplasarea pistonului (6) este produsă de un fir (19) cu memoria formei, confecționat dintr-un material activ, care la o alimentare cu 3 V, produsă de două baterii (20) amplasate în corpul (1) dozatorului, dezvoltă o forță considerabilă și o contracție egală cu 3% din lungimea lui, deplasarea transmisă de la fir la piston fiind făcută printr-un cuplaj cu sens unic, compus dintr-o carcasă (26) rotită printr-un știft (25) filetat într-un sens de firul (19) cu memoria formei și adusă pe poziția inițială de un arc (32) elicoidal de tracțiune, ambele prinse diametral opus de o placă (24), o piesă (28) profilată și două role (30) cilindrice, ce produc rotirea unui arbore (12) și a unei came (8) liniare, fixată rigid pe acesta, numai în sensul în care fiecare alimentare electrică și contracție a firului produc mișcarea de rotație a carcasei (26), în sensul invers de mișcare a acesteia, produsă de arcul (32) elicoidal, arborele își conservă poziția; cama (8), prin intermediul unui rulment (9), transmite mișcarea de rotație unei piese (7)

culisante, ce capătă o mișcare de translație, preluată de tija pistonului (6), a cărei deplasare produce o micro-dozare, la fiecare apăsare, cu durata de o secundă, a unui buton electric ce face alimentarea firului (19) cu memoria formei.

Revendicări: 1
Figuri: 4

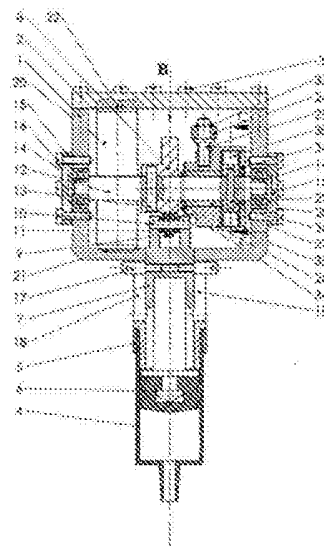


Fig. 2



DOZATOR AUTOMAT PORTABIL CU PRECIZIE MICROLITRICA ACTIONAT CU FIR CU MEMORIA FORMEI

Inventia se refera la un dozator capabil de a efectua dozari de lichide, inclusiv oftalmologice utilizate in tratarea afectiunilor oculare, in volume de dimensiuni microlitric (1 μl = 10^{-3} ml = 10^{-6} l). Dozarea se produce in mod automat sub efectul deplasarii incrementale precise a unui piston intr-un tub cilindric in care initial se introduce cantitatea de lichid ce urmeaza a fi dozata in picaturi, actionarea fiind realizata de un fir cu memoria formei, confectionat dintr-un material activ, care la o alimentare electrica cu o tensiune de 3 V dezvolta o forta de o valoare semnificativa si o dozare egala cu o contractie de 3 % din lungimea firului. Astfel pentru diverse lungimi de fir se obtin deplasari proportionale dorite la pistonul dozatorului, ceea ce inseamna si diverse valori de volume ale picaturii.

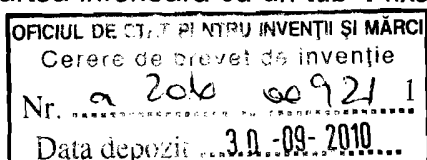
Sunt cunoscute diverse echipamente, ce produc picaturi de volume precis calibrate, a caror dimensiune nicodata nu este mai mica de 30 μl , ceea ce prezinta un dezavantaj, prin faptul ca globul ocular nu poate retine mai mult de 10 μl si astfel diferenta de 20 μl este pierduta si in loc de a trata trei pacienti cu afectiuni oculare, din aceeasi cantitate de lichid medicamentos, se trateaza numai unul.

Dozatorul automat portabil cu precizie microlitrica cu fir cu memoria formei, elimina complet acest dezavantaj, deoarece este capabil de a efectua dozari automate in picaturi de orice volum, din microlitru in microlitru, inclusiv de 10 μl , dimensionarea volumului picaturii facindu-se prin alegerea unei dimensiuni adecvate de lungime de fir cu memoria formei.

Se prezinta in continuare un exemplu de realizare a inventiei, in legatura cu figurile 1,2,3 si 4, care reprezinta:

- figura 1, o vedere de ansamblu a dozatorului automat portabil cu precizie micrometrica actionat cu fir cu memoria formei;
- figura 2, o sectiune transversala prin dozator dupa directia A-A;
- figura 3, o vedere dupa directia B cu capacul dozatorului indepartat;
- figura 4, o sectiune prin cuplajul de sens unic dupa directia C-C.

Dozatorul automat portabil cu precizie microlitrica actionat cu fir cu memoria formei, conform inventiei, este constituit din corpul dozatorului 1 inchis in partea superioara de capacul 2, asamblat cu corpul dozatorului prin suruburile 3, ce continua in partea inferioara cu un tub 4 fixat etans pe corpul 1 prin intermediul bridei



Cristi

5, tub in care se poate deplasa axial pistonul 6, ambele componente 4 si 6 fiind parti ale unei seringi normalizate, care, in pozitia initiala, dimensioneaza diverse volume de lichid, inclusiv oftalmologice, care apoi prin deplasarea precisa, in jos, a pistonului pot fi dozate automat si picurate in exterior, in cazul tratamentelor oftalmologice in ochi, in microvolume de ordinul microlitrilor ($1 \mu\text{l} = 10^{-3}\text{ml} = 10^{-6}\text{l}$). Deplasarea pistonului 6 este produsa de piesa culisanta 7 cu care capatul tijei pistonului 6 are un permanent contact, actionata de cama liniara 8 prin intermediul unui rulment 9, ce inlocuieste eventuala frecare de alunecare din zona de contact cu cama 8 cu o frecare de rostogolire, fixat in piesa 7, ce are o degajare in forma de furca, prin boltul cilindric 10, positionat lateral, de o parte si de cealalta, prin saibele 11, cama liniara 8 fiind fixata rigid de arborele 12 prin boltul cilindric 13, miscarea de rotatie a arborelui fiind ghidata in peretii laterali ai corpului dozatorului 1 prin doi rulmenti identici 14, a caror inele exterioare sunt fixate prin capacele 15, asamblate prin suruburile 16 de acest corp. Pentru asigurarea unui contact corect intre rulmentul 9 si cama liniara 8 posibila miscarea de rotatie a piesei culisante 7 este eliminata de stifturile cilindrice 17 ce ghideaza in canalele longitudinale 18 ale corpului 1.

Miscarea de rotatie a camei liniare 8, care la un anumit unghi de rotatie produce un acelasi increment de deplasare axiala in jos a pistonului 6 si implicit a arborelui 12 pe care este rigid fixata, este produsa de un fir cu memoria formei 19 – figura 3, confectionat dintr-un material activ ce are proprietatea fizica de a se contracta si a produce o forta si o deplasare de 3 % din lungimea lui atunci cind este conectat la extremitatile sale la o tensiune electrica de 3 V, in cazul prezentei inventii furnizata de doua baterii 20 de cite 1,5 V, positionate de o parte si de alta a arborelui 12, in doua prelucrari 21 din corpul dozatorului 1 si alte doua 22 in capacul 2, fata de care sunt izolate electric. Firul cu memoria formei 19, de lungime riguros corelata cu incrementul de deplasare al pistonului 6 ce produce microdozarile dorite/necesare, este fixat si izolat electric la un capat de surubul special 23, infiletat in corpul dozatorului, confectionat din din textolit si la celalalt capat de placuta 24, tot din textolit, amplasata fara joc pe stiftul cilindric special 25 fixat rigid prin filet de carcasa 26, precis ghidata prin lagarul de alunecare 27 pe arborele 12, care impreuna cu piesa profilata 28 fixata prin stiftul cilindric 29 pe arborele 12 si doua role cilindrice 30 constituie un cuplaj de sens unic – figura 4. La alimentarea electrica a firului 19, deplasarea produsa de contractia sa antreneaza in miscare de rotatie prin placuta 24 si stiftul 25 carcasa 26, in sensul prezentat in figura, care in

contact cu rolele cilindrice **30**, asigurat si de arcurile **31**, le deplaseaza in zona in care spatiul dintre carcasa **26** si piesa profilata **28** se micsoreaza si astfel miscarea de rotatie a carcasei **26** este integral transmisa piesei **28** si implicit arborelului **12** si camei liniare **22**, ce la rindul ei produce incrementul de deplasare al pistonului **6** si astfel microdozarea necesara. La incetarea alimentarii electrice a firului cu memoria formeii cind acesta revine cu o foarte buna precizie la lungimea initiala, datorita momentului de frecare rezistent existent la nivelul piesei profilate **28**, carcasa **26** antrenata in sens invers de miscare de arcul elicoidal de tractiune **32** fixat la un capat prin surubul **33** de corpul dozatorului **1** si la celalalt capat de acelasi stift cilindric special **25**, pierde contactul cu rolele **30** datorita unei mici deplasari a acestora intr-un spatiu dintre carcasa **26** si piesa profilata **28** crescator si astfel piesa profilata **28** arborele **12** si cama liniara **22** ramaind pe aceeasi pozitie creata in faza anterioara, cind firul alimentat electric s-a contractat. In raport cu forta acestui arc **32**, forta dezvoltata de firul cu memoria formeii **19** mult mai mare ramine capabila de a produce microdeplasarea pistonului **6** pe seama caruia se realizeaza microdozarea. Pozitionarile axiale ale cuplajului de sens unic pe arborele **12** sunt facute de doua inele elastice de tip arbore **34**, frecarile acestora cu carcasa rotativa **26** sunt reduse prin saibele **35** si **36** confectionate din material de antifriciune, iar pozitionarea placutei **24** pe umarul stiftului cilindric special **25** este facuta tot printr-un inel elastic de tip arbore **37**.

La o noua realimentare electrica a firului cu memoria formeii **19** se produce automat aceeasi succesiune de faze ale miscarilor si evident o noua microdozare. Sursa electrica de tip baterie, amplasata in interiorul corpului **1**, precum si dimensiunile si greutatea reduse îi dau dozatorului calitatea de a fi portabil. Costul foarte mic al firului cu memoria formeii a carui lungime este de ordinul a citorva zeci de milimetrii, conduce la costuri ale dozatorului la minim posibile, costuri la fel de reduse si cind dozatorul este in exploatare, un set de doua baterii asigurind peste 300 de microdozari. In acest mod, la fiecare apasare pe timp de o secunda a unui buton electric ce produce alimentarea firului cu memoria formeii **19** se produce o dozare automata coordonarea cu volumul micropicaturii fiind facuta de lungimea firului.

Revendicare

1. Dozatorul automat portabil cu precizie microlitrica actionat cu fir cu memoria formei, cuprinzind:

(i) un arbore **(12)** fixat intre peretii unui corp **(1)** al dozatorului prin doi rulmenti **(14)** pe care sunt rigid fixate o cama liniara **(22)** si o piesa profilata **(28)** care impreuna cu carcasa **(27)** si rolele cilindrice **(30)** structureaza un cuplaj de sens unic;

(ii) un fir cu memoria formei **(19)** care atunci cind este alimentat cu 3 V de la doua baterii **(20)** de cite 1,5 V dezvolta o forta si produce o deplasare corespunzatoare unei contractii cu 3 % din lungimea lui, ce provoaca, prin cuplajul de sens unic, o rotire cu un increment unghiular constant, intr-un singur sens, a arborelui **(12)** si a camei liniare **(22)**, la sensul invers de rotire a carcasei **(26)**, produs de un arc elicoidal de tractiune **(32)**, in faza in care firul este deconectat de la alimentarea electrica si revine la lungimea initiala, arborele **(12)** si cama liniara **(22)** raminind pe pozitia unghiulara anterioara;

(iii) un piston **(6)** care in pozitia initiala dimensioneaza in raport cu tubul cilindric **(4)**, fixat etans printr-o brida **(5)** de corpul dozatorului **(1)**, un volum in care se introduce lichidul ce urmeaza a fi dozat in picaturi de marimi microlitrice, piston ce este deplasat axial de cama liniara **(22)** prin intermediul unei piese culisante **(7)** in contact permanent, pe de o parte cu cama prin intermediul unui rulment **(9)** si pe de alta parte cu tija pistonului **(6)**;

(iv) doua ghidaje longitudinale constituite prin intermediul a doua stifturi cilindrice **(17)** fixate in piesa culisanta **(7)**, ce se deplaseaza in doua canale **(18)** de dimensiuni adecvate, prin intermediul carora este impiedicata rotirea piesei culisante, asigurind-se astfel un contact corect intre cama **(8)** si rulmentul **(9)**, ce introduce in locul unei frecari de alunecare una de rostogolire; **caracterizat prin aceea ca produce microdozari in picaturi de ordinul microlitrilor prin intermediul:**

(i) unei came liniare **(8)** ce are proprietatea functionala de a produce la un anumit increment unghiular o aceeaasi deplasare incrementală, liniara, precisa a unui tchet realizat constructiv de piesa culisanta **(7)** in contact permanent cu cama prin intermediul unui rulment **(9)**, care isi pastreaza o pozitie corecta de contact cu cama prin intermediul a doua ghidaje longitudinale **(18)**, exectutate in corpul dozatorului **(1)**

in care se deplaseaza doua stifturi cilindrice (17), fixate in piesa culisanta (7), impiedicindu-se astfel posibila miscare de rotatie a acestuia;

(ii) un fir cu memoria formei (19) ale carui contractii cu 3 % din lungimea lui, atunci cind este alimentat cu o tensiune electrica de 3 V, asigurata de doua baterii (20) de cite 1,5 V, produce o deplasare liniara corespunzatoare, care prin intermediul unui stift cilindric special (25), fixat in carcasa (26) a unui cuplaj de sens unic produce rotirea cu un increment unghiular constant al acesteia si implicit a arborelui (12) si a camei liniare (8), fixata rigid pe acest arbore printr-un bolt cilindric (13);

(iii) un piston (6) care in raport cu un tub (4) din material transparent, fixat etans printr-o brida (5) de corpul dozatorului (1) dimensioneaza un volum in care se introduce lichidul ce urmeaza a fi dozat in picaturi de dimensiuni microlitrice, a carui deplasare axiala corelata cu dimensiunea volumica a picaturii este produsa de rotirea camei liniare (8), prin intermediul rulmentului (9), a piesei culisante (7) si a tijei pistonului (6) aflata in contact permanent cu suprafata frontala a piesei culisante (7);

(iv) prin conservarea pozitiei pistonului (6), produsa in faza de alimentare electrica si de contractie a firului cu memoria formei (19), atunci cind alimentarea electrica a firului inceteaza si acesta revine la lungimea initiala si un arc elicoidal de tractiune (32) roteste carcasa (26) in sens invers, care datorita modului de functionare a cuplajului de sens unic, arborele (12), respectiv cama liniara (8) fixate rigid pe acesta nu mai primesc miscarea de rotatie de la carcasa (26) ramaind astfel nemiscate, pe pozitia realizata de firul cu memoria formei in starea in care a fost contractat/alimentat electric.

W

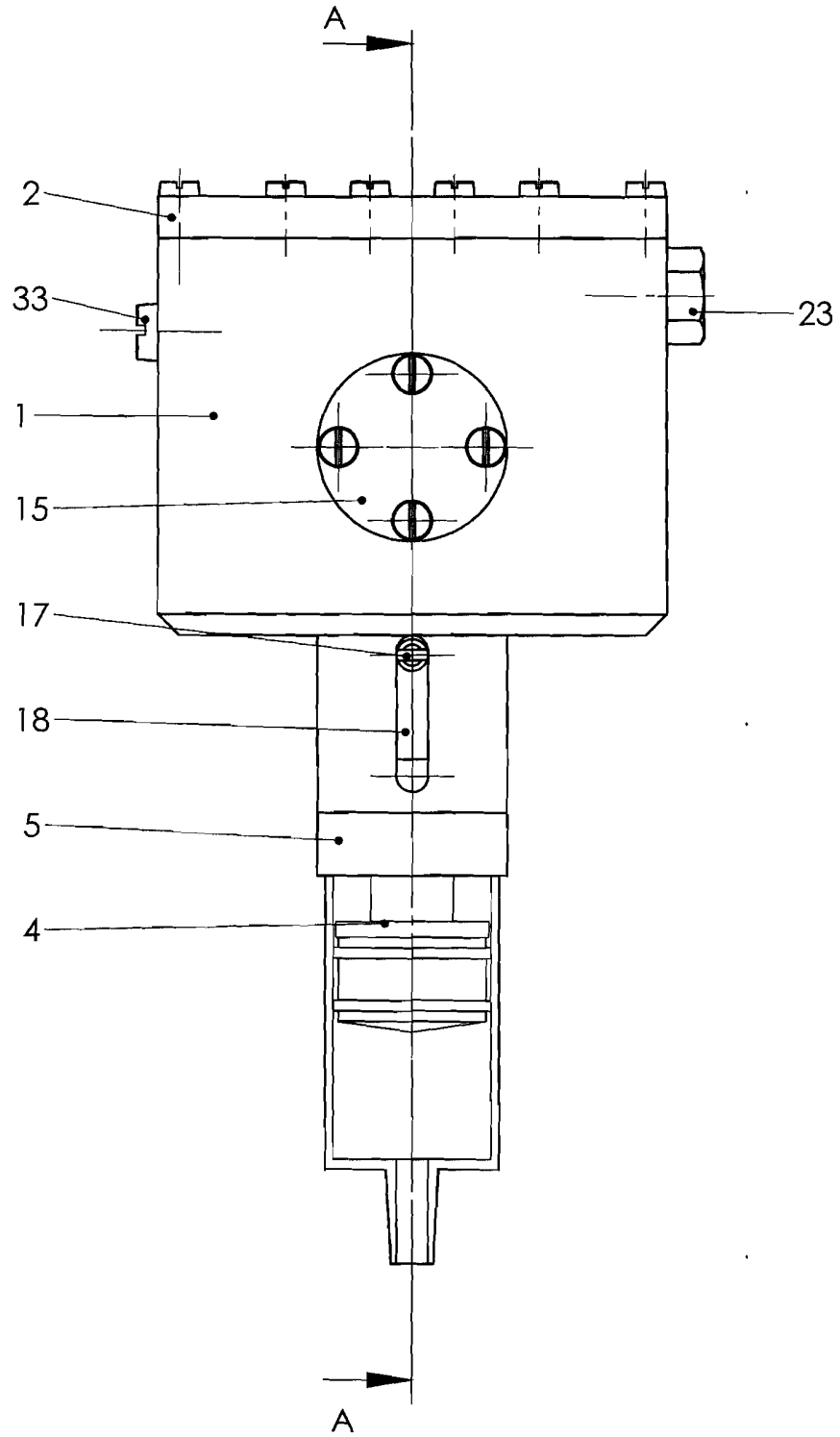


Fig. 1

Carta

SECTIUNEA A-A

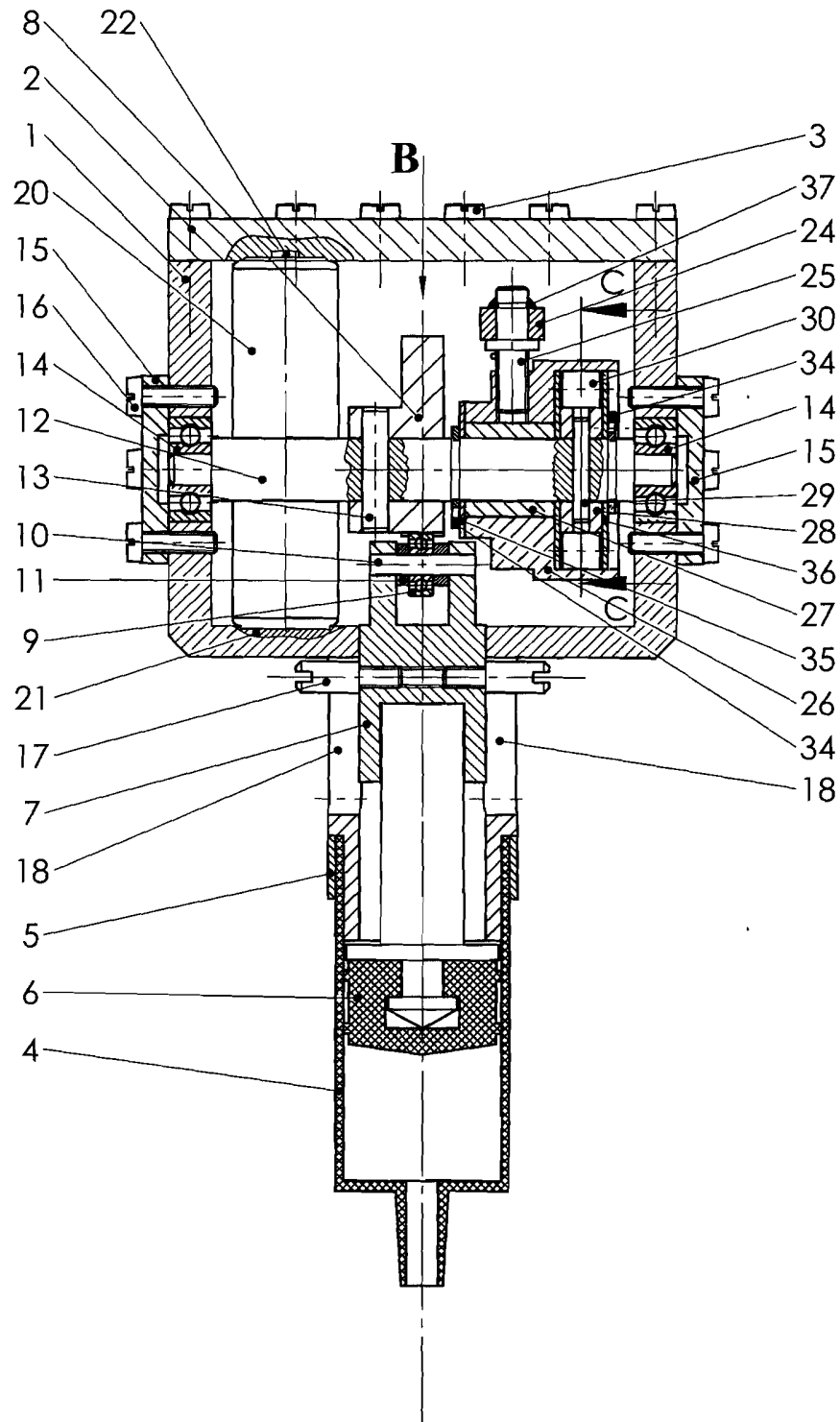


Fig. 2

VEDERE DIN B **(fara capac)**

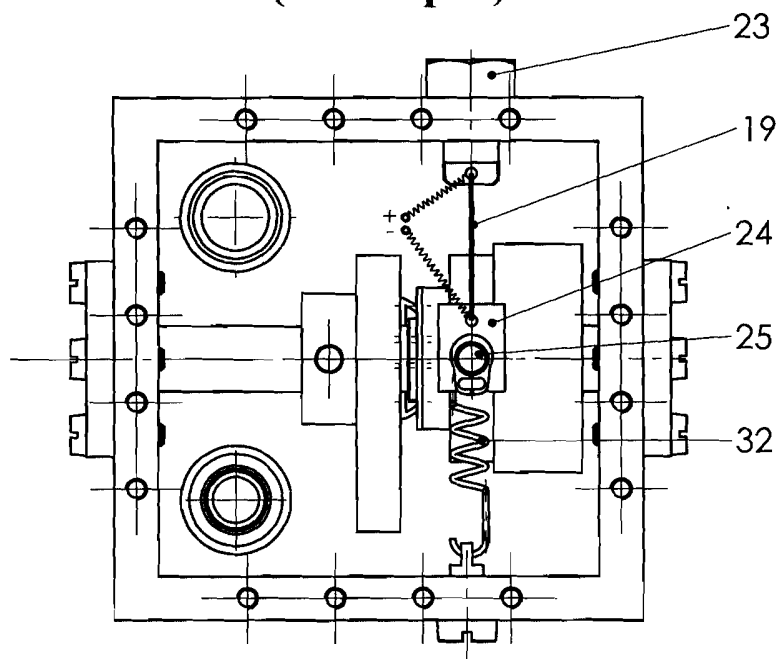


Fig. 3

SECTIUNEA C-C

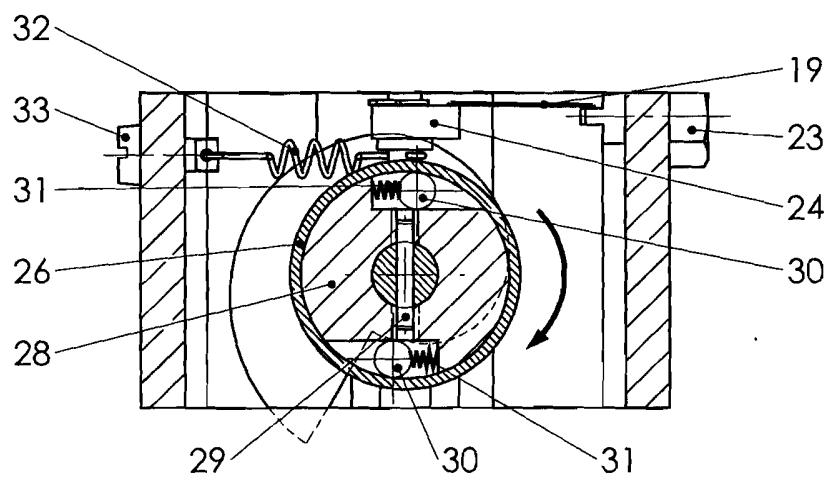


Fig. 4